

# **CENDAWAN KOMPLEKS PENYEBAB HAWAR DAUN LENGKUAS (*Alpinia galanga* L.) DAN PERKEMBANGAN PENYAKITNYA SECARA TEMPORAL-SPASIAL**

**EGA KATRIANA**



**PROGRAM STUDI FITOPATOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



*@Hak cipta milik IPB University*

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul “Cendawan Kompleks Penyebab Hawar Daun Lengkuas (*Alpinia galanga* L.) dan Perkembangan Penyakitnya secara Temporal-Spasial” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini melimpahkan hak cipta dan karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Januari 2025

Ega Katriana  
A350221013

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## RINGKASAN

EGA KATRIANA. Cendawan Kompleks Penyebab Hawar Daun Lengkuas (*Alpinia galanga* L.) dan Perkembangan Penyakitnya secara Temporal-Spasial. Dibimbing oleh EFI TODING TONDOK, dan KIKIN HAMZAH MUTAQIN.

Lengkuas (*Alpinia galanga* L.) merupakan tanaman tropis yang tergolong dalam tanaman rempah dan obat-obatan. Komoditas ini menjadi salah satu prioritas pengembangan tanaman obat di Indonesia. Prospek budidaya lengkuas saat ini terbuka lebar seiring berkembangnya industri biofarmaka, industri makanan dan minuman bahkan industri kosmetik, baik di dalam maupun di luar negeri. Tingginya permintaan terhadap lengkuas sebagai tanaman rempah dan obat tidak sejalan dengan pertumbuhan produksinya yang terus mengalami fluktuasi setiap tahun. Ketidak stabilan produksi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah intervensi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT).

Hawar daun telah dilaporkan sebagai salah satu OPT pada tanaman temu-temuan, termasuk lengkuas. Penyakit yang menyerang daun dapat menurunkan kualitas tanaman sehingga dapat menyebabkan kematian pada tanaman. Informasi mengenai penyebaran penyakit hawar daun pada tanaman lengkuas masih sangat sedikit, sedang informasi tersebut diperlukan sebagai dasar penyusunan pengendalian yang tepat. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan morfologi cendawan patogen, serta menggambarkan perkembangan penyakit hawar daun secara temporal dan spasial, , diagnosis penyebab penyakit mengikuti Postulat Koch, dan identifikasi cendawan patogen secara morfologi dan molekuler. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi dan Laboratorium Bakteriologi Departemen Proteksi Tanaman, dan lahan lengkuas milik petani di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat.

Pengamatan langsung dengan mikroskop pada daun bergejala hawar ditemukan banyak konidia cendawan yang secara morfologi diduga adalah *Pyriculariopsis* sp. Isolat yang berhasil diisolasi dari bagian daun bergejala adalah cendawan A adalah *Curvularia lunata*., cendawan B adalah *Fusarium* sp., cendawan C adalah *Colletotrichum tropichale* setelah diidentifikasi secara morfologi dan molekuler. Koloni cendawan tersebut memiliki pertumbuhan konsentris pada media PDA. Hasil pengukuran diameter koloni pada berbagai media untuk menumbuhkan cendawan yang di dapatkan, cendawan A memiliki koloni berwarna hitam, tumbuh menyebar beraturan dan tekstrure seperti kapas. Hifa bersekat dan tebal, bentuk konidia Obovoid, melengkung, berdinding tebal, jumlah sekat 2-3, panjang 19- 22,43  $\mu\text{m}$ . Cendawan B memiliki koloni berwarna putih kekuningan, tumbuh menyebar beraturan, tekstur membentuk seperti kapas. Hifa bersekat dan hialin. Konidia lurus sedikit membengkok jumlah sekat 2-3, panjang 17- 18,33  $\mu\text{m}$ . Cendawan C memiliki koloni berwarna putih keabuan tumbuh menyebar beraturan, tekstur kapas. Hifa bersekat, dan hialin, konidia berbentuk bulat memanjang, jumlah sekat 1-4, panjang 2,5- 6,39  $\mu\text{m}$ . Pertumbuhan diameter koloni cendawan menunjukkan pertumbuhan yang berbeda. Cendawan *Fusarium* sp. dan *Colletotrichum tropicalle* ini pertumbuhan koloni yang paling cepat pada media CMA, dan OMA. Sedangkan pertumbuhan yang paling lama dari beberapa media tersebut ini adalah martin agar. Pada cendawan *Curvularia lunata*, ini pertumbuhan koloni yang paling cepat pada

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



media PDA, dan CMA. Sedangkan pertumbuhan yang paling lama dari media tersebut ini adalah martin agar.

Pengamatan perkembangan penyakit di lapangan dilakukan dengan pengamatan langsung dan menggunakan citra drone sebagai pendukung untuk implementasi sebaran penyakit tanaman di lapangan.. Pengamatan insidensi penyakit hawar daun (IC) awal di Lahan A (tanaman berumur 1 bulan) menunjukkan nilai insidensi terendah sebesar 36,8%. Sebaliknya, Lahan B (4 bulan), C (6 bulan) dan D (10 bulan) menunjukkan IC sebesar 100%. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semua tanaman di lahan B, C dan D terinfeksi oleh hawar daun. Tingkat severitas penyakit hawar daun paling tinggi di lahan C. Severitas penyakit di lahan A meningkat secara signifikan dari minggu kedua hingga kelima pengamatan. Tingkat severitas penyakit di lahan B cenderung stabil dari minggu pertama hingga ketiga pengamatan, diikuti oleh peningkatan pada minggu keempat dan kelima. Pola serupa diamati di lahan C, di mana tingkat severitas penyakit awalnya stabil pada minggu pertama dan kemudian meningkat pada minggu keempat dan kelima. Pola perkembangan penyakit di lahan A mengikuti pola monomolekuler yang artinya inokulum patogen di lahan A terutama berasal dari luar lahan terbawa angin, terbawa umbi bibit ataupun inokulum dari sisa-sisa tanaman sakit di lahan A dalam jumlah yang sedikit. Sedangkan pada lahan B, C dan D, perkembangan penyakitnya mengikuti pola perkembangan logistik dengan sumber utama inokulum patogen berasal dari inokulum sekunder yang dihasilkan oleh tanaman sakit di dalam lahan itu sendiri. Hal ini terlihat pada pola spasial yang mengelompok di titik-titik tertentu. Seiring berlanjutnya periode pengamatan, prevalensi tingkat severitas penyakit meningkat. Luas di bawah kurva perkembangan penyakit (AUDPC) berkorelasi positif dengan kehilangan hasil hingga 68%. Data-data mengenai epidemiologi penyakit hawar daun pada tanaman lengkuas perlu dikumpulkan untuk dapat menentukan strategi pengendalian yang efektif

Kata kunci: AUDPC, hawar daun identifikasi, lengkuas, , spasial, temporal

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## SUMMARY

EGA KATRIANA. Complex Fungi Causing Leaf Blight of Galangal (*Alpinia galanga* L.) and its Temporal-Spatial Disease Development. Supervised by EFI TODING TONDOK, KIKIN HAMZAH MUTAQIN.

Galangal (*Alpinia galanga* L.) is a tropical plant that is classified as a spice and medicinal plant. This commodity is one of the priorities for the development of medicinal plants in Indonesia. The prospect of galangal cultivation is currently wide open along with the development of the biopharmaceutical industry, food and beverage industry and even the cosmetic industry, both at home and abroad. The high demand for galangal as a spice and medicinal plant is not in line with the growth of its production, which continues to fluctuate every year. Production instability can be influenced by various factors, one of which is the intervention of Plant Disturbing Organisms (OPT).

Leaf blight has been reported as one of the pests in herbs, including galangal. The disease that attacks the leaves can reduce the quality of the plant so that it can cause death to the plant. There is still very little information on the spread of leaf blight in galangal plants, while such information is needed as a basis for the preparation of appropriate control. The stages of this research consisted of diagnosis of disease causes using Koch's Postulates, and identification of pathogenic fungi macroscopically, microscopically and molecularly, temporal and spatial observations of disease development. The research was conducted at the Mycology Laboratory, and Bacteriology Laboratory Department of Plant Protection, and at a farmer's galangal field in Bekasi Regency, West Java.

Isolation of pathogenic fungi from infected leaves resulted in pathogenic fungi Isolates found in the observed leaf observations were suspected *Pyriculariopsis* sp. Isolates that were successfully isolated on the leaves were *Curvularia lunata*., *Fusarium* sp., *Colletorichum tropichale*. morphologically and molecularly. The fungi colonies have concentric growth on PDA media. The results of measuring the diameter of the colonies on various media to grow the fungi obtained, fungi A has black colonies, grows spread out regularly and has a cotton-like texture. Hyphae concentrated and thick, conidia Obovoid shape, curved, thick-walled, the number of bulkheads 2-3, length 19- 22.43  $\mu\text{m}$ . Fungi B has yellowish-white colonies, growing in irregular spread, cotton-like texture. Hyphae are adhesive and hyaline. Straight conidia slightly bent, number of partitions 2-3, length 17- 18.33  $\mu\text{m}$ . Fungi C has gray-white colonies that grow in an irregular spread, cottony texture. The hyphae are fibrous, and hyaline, the conidia are elongated round, the number of partitions is 1-4, the length is 2.5-6.39  $\mu\text{m}$ . The growth of fungal colony diameter showed different growth. *Fusarium* sp. and *Colletotrichum tropicalle* had the fastest colony growth on CMA and OMA media. While the longest growth of some of these media is martin agar. In *Curvularia lunata*, the fastest colony growth was on PDA and CMA media. While the longest growth of these media is martin agar. The fungal colonies have concentric growth on PDA media. The results of colony diameter measurements on various media to grow the fungi obtained.

Observation using drone imagery as support for the implementation of plant disease distribution in the field. Further data on the epidemiology of leaf blight in





galangal plants need to be collected to be able to determine effective control strategies. Early leaf blight incidence (IC) observations in Field A (1 month) showed the lowest incidence value of 36.8%. In contrast, Fields B (4 months), C (6 months) and D (10 months) showed an IC of 100%. Thus, it can be concluded that all plants in fields B and C were infected by leaf blight. The severity of leaf blight was most prominent in field C. Disease severity in field A increased significantly from the second to the fifth week of observation. Disease severity in field B tended to stabilize from the first to the third week of observation, followed by an increase in the fourth and fifth weeks. A similar pattern was observed in field C, where disease severity was initially stable in the first week and then increased in the fourth and fifth weeks. As the observation period continued, the prevalence of disease severity increased. The area under the disease progression curve (AUDPC) was positively correlated with yield loss up to 68%.

Keywords: *AUDPC, galanga, identification, , leaf blight, spatial, temporal.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.





## © Hak Cipta Milik IPB, Tahun 2025 Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik *IPB University*

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



# **CENDAWAN KOMPLEKS PENYEBAB HAWAR DAUN LENGKUAS (*Alpinia galanga* L.) DAN PERKEMBANGAN PENYAKITNYA SECARA TEMPORAL-SPASIAL**

**EGA KATRIANA**

Tesis  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Magister Sains pada  
Program Studi Fitopatologi

**PROGRAM STUDI FITOPATOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2025**



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

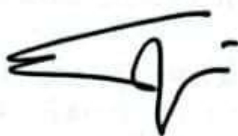
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**Judul Tesis :** Cendawan Kompleks Penyebab Hawar Daun Lengkuas (*Alpinia galanga* L.) dan Perkembangan Penyakitnya secara Temporal-Spasial

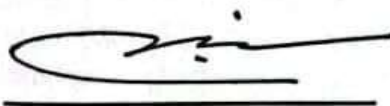
**Nama :** Ega Katriana  
**NRP :** A350221013

Disetujui oleh

**Pembimbing 1:**  
**Dr. Efi Toding Tondok, S.P, M.Sc.**



**Pembimbing 2:**  
**Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin, M.Si.**



Diketahui oleh

**Ketua Program Studi:**  
**Dr. Ir. Giyanto, M.Si.**  
**NIP. 196707091993031002**



**Dekan Fakultas Pertanian:**  
**Prof. Dr. Ir. Suryo Wiyono, M.Sc. Agr**  
**NIP. 196902121992031003**



Tanggal Ujian : 23 Desember 2024

Tanggal Lulus: 31 JAN 2025



@Hak cipta milik *IPB University*

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian tugas akhir tesis yang berjudul “Cendawan Kompleks Penyebab Hawar Daun Lengkuas (*Alpinia galanga* L.) dan Perkembangan Penyakitnya secara Temporal-Spasial” sebagai salah satu syarat untuk melaksanakan penelitian tugas akhir tesis di Program Studi Fitopatologi, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor. Ucapan terima kasih disampaikan untuk Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan atas dana bantuan penelitian tesis pada skema Penelitian Tesis Magister.

Penulis menyadari tanpa bimbingan, dukungan, dan bantuan berbagai pihak, penulis tidak dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih khususnya kepada para pembimbing Dr. Efi Toding Tondok, S.P,M.Sc., dan Dr. Ir. Kikin Hamzah Mutaqin, M.Si. sehingga tesis ini dapat terselesaikan dengan baik. Penulis juga berterimakasih kepada Prof. Dr.Ir. Abdjad Asih Nawangsih M.Si. sebagai penguji luar komisi pada sidang ujian tesis dan Dr. Ir. Giyanto, M.Si sebagai perwakilan program studi pada sidang ujian tesis. Ungkapan terima kasih ini juga penulis sampaikan secara khusus kepada orang tua tersayang Bapak Sartolo dan Ibu Siti Parwati, kaka saya Aprillia Kartika Eka W., dan Sandhi Raditya yang telah memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan yang tiada henti selama ini. Penulis juga ingin menyampaikan apresiasi kepada seluruh keluarga Laboratorium Mikologi Tumbuhan, rekan-rekan Fitopatologi 2021.

Demikian rasa syukur dan ucapan terima kasih ini disampaikan. Penulis mengetahui masih banyak terdapat kekurangan dalam tesis ini, sehingga kritik dan saran diharapkan oleh penulis agar dapat menjadi koreksi untuk menjadi lebih baik lagi. Semoga hasil dari penelitian ini dapat menjadi manfaat bagi para pembaca maupun peneliti selanjutnya sehingga dapat menjadi sumber amal kebaikan bagi penulis dan seluruh pihak yang membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

Bogor, Januari 2025

Ega Katriana





*@Hak cipta milik IPB University*

**IPB University**



**IPB University**  
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	V
DAFTAR TABEL	VI
DAFTAR GAMBAR	VI
DAFTAR LAMPIRAN	VII
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1 Rumusan Masalah	2
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Ruang Lingkup Penelitian	2
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Lengkuas <i>Alpinia galanga</i> L.	4
2.2 Penyakit Tanaman	6
2.3 Identifikasi Patogen Penyebab Penyakit	7
III BAHAN DAN METODE	9
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	9
3.2 Identifikasi Penyebab Penyakit	9
3.3 Identifikasi cendawan patogen hawar daun	10
3.4 Pengamatan perkembangan penyakit	12
3.5 Analisis Data	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Deskripsi Lahan	17
4.2 Identifikasi hawar daun lengkuas	18
4.2 Perkembangan penyakit Temporal dan Spasial	30
V PEMBAHASAN UMUM	41
VI SIMPULAN DAN SARAN	43
6.1 Simpulan	43
6.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	50
RIWAYAT HIDUP	54



## DAFTAR TABEL

3.1	Skala numerik penilaian penyakit (Mayee dan Datar 1986) yang telah dimodifikasi	14
4.1	Hasil Postulat Koch dari gejala hawar daun dari cendawan kompleks	20
4.2	Hasil pensejajaran nukleotida dengan sikuen gen ITS1/ITS4 di GenBank	24
4.3	Hasil pensejajaran nukleotida dengan sikuen gen ITS1/ITS4 di GenBank isolate SDWA	25
4.4	Hasil pensejajaran nukleotida dengan sikuen gen ITS1/ITS4 di GenBank isolate TD 6	26
4.5	Insidensi penyakit hawar daun secara temporal	31
4.6	Severitas penyakit hawar daun secara temporal	31
4.7	Insidensi penyakit hawar daun dengan simulasi teknik sampling dari data sensus.	38
4.8	Severitas penyakit hawar daun berdasarkan simulasi teknik sampling dengan ukuran sampel yang berbeda dari data sensus.	39

## DAFTAR GAMBAR

1.1	Diagram alur penelitian “Cendawan Patogen Penyebab Hawar daun Lengkuas <i>Alpinia galanga</i> L	3
3.1	Peta desa taman rahayu yang di tanami. Warna ungu Merupakan titik lokasi pengambilan sampel hawar daun lengkuas (6°22'36.2"S107°00'00.5"E).	12
3.2	Pola diagonal untuk pengambilan sample di lapangan.	13
3.3	Pengambilan sampel spaiial di lapangan	15
3.4	Skoring daun lengkuas yang telah dimodifikasi	14
3.5	Metode pengukuran diameter radial koloni	11
4.1	Gejala di lapangan. A. Lengkuas umur 1 bulan B. Lengkuas umur 4 bulan C. lengkuas umur 6 bulan, D. lengkuas umur 10 bulan.	17
4.2	Perkembangan gejala hawar daun lengkuas yang di temukan di lahan A, B. Gejala pada tahap awal, C. Gejala tahap menengah, D. Gejala tahap lanjut, E. Jaringan daun mulai rusak, F. Daun mati total	18
4.3	Visualisasi pita DNA isolat TD 6 ( <i>Curvularia lunata</i> ), daun lengkuas, isolat SDWA ( <i>Colletotrichum tropicale</i> ), sebesar ± 600 pb hasil amplifikasi menggunakan primer ITS1 dan ITS4.	24
4.4	Pohon filogenetik cendawan patogen asal tanaman lengkuas (ID) dibandingkan dengan beberapa cendawan dari negara dan spesies yang berbeda dari negara lain.	25
4.5	Pohon filogenika cendawan isolat SDWA asal patogen hawar daun asal tanaman lengkuas (ID) dibandingkan dengan <i>Colletotrichum</i> sp. dari negara dan spesies yang berbeda dari negara lain. <i>Curvularia tuberculata</i> dari India sebagai pembanding luar grup.	26

4.6	Pohon filogenika cendawan isolat TD6 asal patogen hawar daun asal tanaman lengkuas (ID) dibandingkan dengan <i>Curvularia</i> sp. dari negara dan spesies yang berbeda dari negara lain. <i>Fusarium solani</i> dari India sebagai pembanding luar grup.	27
4.7	Grafik pertumbuhan koloni a. <i>Fusarium</i> sp., b. <i>Colletorichum tropicalle.</i> , dan c. <i>Curvularia</i> sp., dengan menggunakan media tumbuh yang berbeda.	29
4.8	Data peubah cuaca selama 10 minggu pengamatan	30
4.9	Grafik Intensitas a. Insidensi Penyakit (IP) dan b. Severitas penyakit (SP)	31
4.10	Grafik model perkembangan penyakit a. Lahan A Umur 1, b. Lahan B Umur 4, c. Lahan C Umur 6. dan d. Lahan D umur 10.	33
4.11	Foto citra drone lahan A berumur 1 bulan A. Minggu ke-1, B. Minggu ke- 3, C. Minggu ke-5	34
4.12	Foto citra drone lahan B berumur 4 bulan A. Minggu ke-1, B. Minggu ke- 3, C. Minggu ke- 5	34
4.13	Foto citra drone lahan C berumur 6 bulan A. Minggu ke-1, B. Minggu ke- 3, C. Minggu ke- 5.	34
4.14	Foto citra drone lahan D berumur 10 bulan A. Minggu ke-1, B. Minggu ke- 3, C. Minggu ke- 5.	34
4.15	Foto citra drone lahan a. Lahan A Umur 1, b. Lahan B Umur 4, c. Lahan C Umur 6. dan d. Lahan D umur 10.	35
4.16	Pola spasial Intensitas penyakit tanaman lengkuas a. Lahan A Umur 1, b. Lahan B Umur 4, c. Lahan C Umur 6. dan d. Lahan D Umur 10.	36
4.17	Pola spasial Severitas penyakit tanaman lengkuas a. Lahan A Umur 1, b. Lahan B Umur 4, c. Lahan C Umur 6, dan d. Lahan D Umur 10.	37
4.18	Grafik perkembangan penyakit hasil simulasi sampling dari data sensus a. insidensi penyakit dan b. severitas penyakit.	38
4.19	Grafik kehilangan hasil rimpang lengkuas	40

#### DAFTAR LAMPIRAN

1	Simulasi sampling tanaman dari data sensus Lahan A.	51
2	Simulasi sampling tanaman dari data sensus Lahan B.	52
3	Simulasi sampling tanaman dari data sensus Lahan C.	52
4	Simulasi sampling tanaman dari data sensus Lahan D.	53